

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03179672  
PUBLICATION DATE : 05-08-91

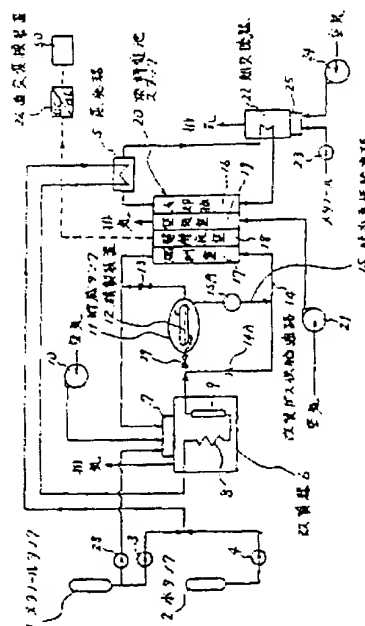
APPLICATION DATE : 02-03-90  
APPLICATION NUMBER : 02051056

APPLICANT : FUJI ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : TAJIMA HIROYUKI;

INT.CL. : H01M 8/04 H01M 8/06

TITLE : FUEL GAS SUPPLY UNIT FOR FUEL CELL



ABSTRACT : PURPOSE: To increase load following capability by installing a fuel reformer, a reformed gas supply passage, a hydrogen permeable membrane type purifier, a pure hydrogen storage tank, and a pure hydrogen supply passage.

CONSTITUTION: A reformed gas supply system in which a high-pressure reformed gas produced in a steam reformer 6 is supplied to a fuel cell 20 after the reduction of the pressure to the operating pressure of the fuel cell 20 in a gas supply passage 14, and a pure hydrogen supply system in which part of high-pressure reformed gas produced in the steam reformer 6 is purified with a hydrogen permeable membrane purifier 12 and stored, and supplied to the fuel cell 20 after the reduction of the pressure to slightly lower pressure than the operating pressure in a supply passage 15 are installed. When the pressure of the reformed gas supplied to the fuel cell 20 is decreased by sharp increase of load current, the pure hydrogen stored is immediately supplied. Power generating obstruction caused by response delay of the reformer and accumulation of impurities in the reformed gas is removed and load following capability is increased.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-179672

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>H 01 M 8/04  
8/06

識別記号

J  
R

庁内整理番号

9062-5H  
9062-5H

⑬ 公開 平成3年(1991)8月5日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 燃料電池の燃料ガス供給装置

⑯ 特 願 平2-51056

⑰ 出 願 平2(1990)3月2日

優先権主張

⑱ 平1(1989)9月1日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平1-226824

㉑ 発 明 者

田 島 博 之

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社  
社内

㉒ 出 願 人

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉓ 代 理 人

弁理士 山口 巖

## 明 細 書

1. 発明の名称 燃料電池の燃料ガス供給装置

2. 特許請求の範囲

1) 原燃料を水蒸気改質して高圧の改質ガスを生成する燃料改質装置と、この改質装置により生成された高圧の改質ガスを燃料電池の運転圧力に降圧して燃料電池に供給する改質ガスの供給通路と、前記生成された高圧の改質ガスの一部を受け高圧の純水を生成する水素透過膜式精製装置と、この水素透過膜式精製装置を包囲し、この精製装置により生成された純水を貯蔵する貯蔵タンクと、この貯蔵タンクに貯蔵した純水を前記運転圧力より僅かに低い圧力に降圧し、前記改質ガス圧の降下時に燃料電池に供給する純水の供給通路とを備えてなることを特徴とする燃料電池の燃料ガス供給装置。

2) 原燃料を水蒸気改質して高圧の改質ガスを生成する燃料改質装置と、この改質装置により生成された高圧の改質ガスを燃料電池の運転圧力に降圧して燃料電池に供給する改質ガスの供給通路と、

前記生成された高圧の改質ガスの一部を受け高圧の純水を生成する水素透過膜式精製装置と、この精製装置により生成された純水を貯蔵する貯蔵タンクと、この貯蔵タンクに貯蔵した純水を前記運転圧力より僅かに低い圧力に降圧し、前記改質ガス圧の降下時に燃料電池に供給する純水の供給通路とを備えてなることを特徴とする燃料電池の燃料ガス供給装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は燃料改質装置と水素精製装置を組合わせた燃料電池の燃料供給装置に関する。

(従来の技術)

燃料電池は一般的に、水素ガスを燃料とし、空気を酸化剤とする発電装置である。水素はボンベ充填ガス、液化ガス、金属水素化合物吸蔵水素ガス、炭化水素の水蒸気改質などより得た水素ガスを利用する。前三者は純水素で不純ガスを含まないが、容器内に充填されている水素が一旦消費され尽くと再充填する必要がある。一方、改質水素は一

般に水素以外に炭酸ガス、水蒸気などの不純ガスを含む欠点はあるが、炭化水素燃料と水の補給のみで連続して水素を得る事ができる。第2図は燃料電池発電システムの概略構成図である。燃料供給系30より供給した水素 $H_2$ と空気供給系40から供給された酸素 $O_2$ が燃料電池20で電気化学的に反応して直流電力を発生する。この電力は一般に直交変換器26で交流に変換して電気機器等の負荷50に給電する。

(発明が解決しようとする課題)

燃料電池発電装置は機器の要求する電力に即応して発電することが要求されるので、燃料となる水素と、酸化剤となる酸素がそれに即応して供給されなければならない。酸化剤となる空気の負荷に即応した供給は比較的容易であるが、水素の供給はケースバイケースである。すなわち、燃料が純水素の場合には、容器内の水素量が十分なときには問題なく、不十分な時に備えて水素充填容器を複数個用意し交互に水素の放出と充填を繰返ししながら使用する方法を取る。しかしながら、複数

個の容器が必要な事と、水素の再充填が必要となる欠点がある。一方、燃料が不純物を含む改質水素の場合には化学プラントである燃料改質装置の応答が遅く、かつ電気化学的に反応しない不純物が蓄積し機器の要求に即応した発電が出来ない場合がある。

本発明の目的は負荷即応性のよい燃料の供給装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上述の目的はこの発明によれば、

1) 原燃料を水蒸気改質して高圧の改質ガスを生成する燃料改質装置と、この改質装置により生成された高圧の改質ガスを燃料電池の運転圧力に降圧して燃料電池に供給する改質ガスの供給通路と、前記生成された高圧の改質ガスの一部を受け高圧の純水素を生成する水素透過膜式精製装置と、この水素透過膜式精製装置を包囲し、この精製装置により生成された純水素を貯蔵する貯蔵タンクと、この貯蔵タンクに貯蔵した純水素を前記運転圧力より僅かに低い圧力に降圧し、前記改質ガス圧の

降下時に燃料電池に供給する純水素の供給通路とを備えてなり、または

2) 原燃料を水蒸気改質して高圧の改質ガスを生成する燃料改質装置と、この改質装置により生成された高圧の改質ガスを燃料電池の運転圧力に降圧して燃料電池に供給する改質ガスの供給通路と、前記生成された高圧の改質ガスの一部を受け高圧の純水素を生成する水素透過膜式精製装置と、この精製装置により生成された純水素を貯蔵する貯蔵タンクと、この貯蔵タンクに貯蔵した純水素を前記運転圧力より僅かに低い圧力に降圧し、前記改質ガス圧の降下時に燃料電池に供給する純水素の供給通路とを備えてなるとすることにより達成される。

(作用)

上記手段において、水蒸気改質装置で生成した高圧(例えば9気圧程度)の改質ガスを改質ガス供給通路で燃料電池の運転圧力(例えば1ないし4気圧程度)に下げて供給する改質ガスの供給系と、水蒸気改質装置で生成した高圧の改質ガスの

一部を水素透過膜式精製装置で精製して貯蔵し、供給通路で前記運転圧力より僅かに低い圧力に減圧して燃料電池に供給する純水素の供給系とを設けるよう構成したことにより、定常運転時には改質ガスの供給系からの改質ガスの供給によって発電運転が行われ、負荷の急増によって改質ガス供給通路出口側の改質ガス圧が低下し、改質ガスの圧力と純水素の圧力とが逆転すると、その差圧に基づいて純水素の供給系に貯蔵された純水素が燃料電池に供給されるので、負荷変動に対する即応性に優れた燃料ガスの供給装置が得られる。

(実施例)

次にこの発明の実施例を図面に基いて説明する。第1図は請求項2で定義された発明の実施例に係る燃料電池の燃料ガス供給装置を示すシステムフロー図であり、原燃料としてメタノールを用いた場合を例に示したものである。図において、メタノールタンク1のメタノールポンプ3より同時に水タンク2の水が水ポンプ4より蒸発器5を経由して改質器6に送られる。メタノールと水の混合

物は蒸発器5で気化された後、改質器6内のスーパーヒーター8を経て改質触媒管9に入り、改質触媒の作用により水素と二酸化炭素に改質される。この改質反応の温度は約250℃であり、改質に必要な反応熱は通常改質器バーナ7にファン10から空気と燃料電池スタック20の燃料室17より排出するオフガスを供給して燃焼させ反応温度を維持させる。改質器で発生した改質ガスは絞り14Aを含む改質水素供給通路14を経由して燃料電池スタック20の燃料室17へ供給すると共に、燃料電池スタック20にはファン21より空気を空気室19に供給して直流電力を発電させる。この直流電力は直交変換器26で交流電力に変換して負荷50に供給する。燃料電池スタック20で消費されなかった燃料は改質器バーナ7に供給する。また、改質器出口側の改質ガスは逆止弁29を介して精製器12にも供給する。精製器12は水素透過膜から構成されており、この膜を透過した純水素を精製器12を内包した貯蔵タンク11内に蓄える。透過膜を透過しなかった残りの水素、二酸化炭素を含む残ガスは弁13を経

出力要求に即応出来る。なお精製器12の前で並列経路分岐前または後に逆止弁29を挿入して、改質ガスの圧力が低下しても貯蔵ガスの圧力低下を防止する。

燃料電池スタック20は発電中に発熱するので、蒸発器5、起動/冷却熱交換器22、燃料電池スタック20内の冷却板16、に熱媒体を循環させ、蒸発器5と熱交換器で発熱分を除去する。熱交換器22にはファン24より空気を供給して熱媒体を冷却すると共に、熱交換器付属のバーナ25にメタノールポンプ23よりメタノールとファン24より空気を供給、燃焼させて熱媒体を加熱し燃料電池スタックの温度を上げる役割を果たす。一方、改質器バーナ7にはメタノールポンプ28よりメタノールを供給させて、これを燃焼させて改質の温度を室温より起動時に上げる事が出来、かつ改質温度を維持させる事も出来る。水素透過膜式の精製器12、水素タンク11の容量は、燃料電池スタック20が要求される負荷急増に即応出来るように設計する。即ち、最大負荷急増に合わせて改質器が改質ガスの

てバーナ7へ供給する。

実施例では改質器は約9気圧の高圧力で運転する。改質ガスは通常、負荷の必要とする電力に従って電池が発生する直流電流量に比例して発生するようにポンプ3と4を運転させ、発生した高圧の改質ガスは絞り14により燃料電池に適した圧力に減圧して供給される。従って精製器12を透過して水素タンク11に蓄えられる水素圧力は、改質ガス内の水素分圧に平衡するまでの圧力の水素が貯蔵される。この純水素は調圧器15Aを有する精製水素供給通路15により燃料電池の運転圧力より僅かに低い圧力に調圧して供給するようにセットする。

負荷50が急激に高出力を要求すると、燃料電池は水素をそれに即応して多量に消費するが、絞り14を通してはそれに即応して改質ガスを供給出来ないで、燃料電池内の改質ガス圧力が低下する。その圧力が調圧器の調整圧力以下に低下すると調圧器15Aを通じて直ちに純水素が燃料電池に供給されるようになるので、燃料電池は負荷の急激高

供給に即応することが出来ない分量だけの水素を少なくとも蓄えておき、かつ次回急増に増えて、速やかに水素を精製出来るような精製器とする。第1図に示すような燃料ガス供給装置においては精製装置と貯蔵タンクを一体化し、かつ改質装置とともに高い圧力で運転することにより燃料ガス供給装置全体を小型化し、かつ蓄積と供給を自動的に継続して行うことができる。

#### (発明の効果)

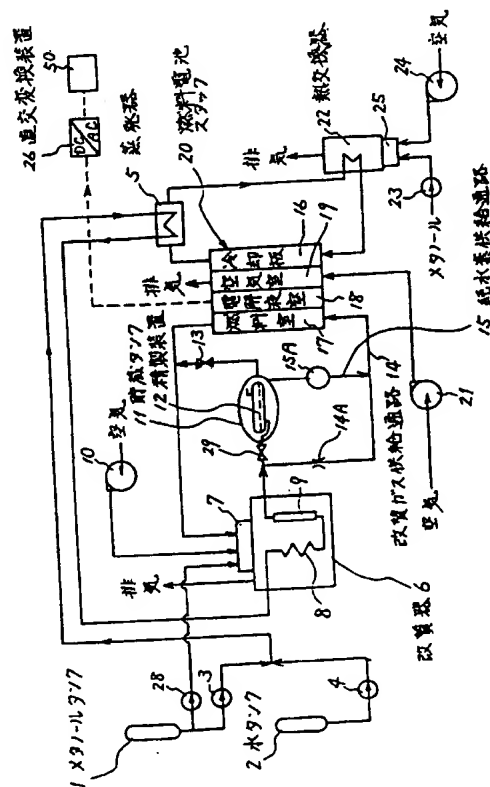
この発明は前述のように、水素気改質装置で生成した高圧の改質ガスを改質ガス供給通路で燃料電池の運転圧力に下げて供給する改質ガスの供給系と、水素気改質装置で生成した高圧の改質ガスの一部を水素透過膜式精製装置で精製して貯蔵し供給通路で前記運転圧力より僅かに低い圧力に減圧して燃料電池に供給する純水素の供給系、とを設けるよう構成した。その結果、負荷電流の急増によって燃料電池に供給される改質ガスの圧力が低下すると、貯蔵された純水素が直ちに供給されるので、従来の技術で問題となった改質器の応答

遅れおよび改質ガス中の不純物の蓄積による発電障害などが排除され、負荷の急増に対する即応性に優れた燃料ガスの供給装置を備えた燃料電池発電システムを提供することができる。また、水素透過膜式の精製装置と純水素の貯蔵タンクを一体化し、かつ改質器とともに高ガス圧で運転するよう構成したことにより、純水素の精製能力および貯蔵能力が高く、したがって即応性を継続して維持できる燃料ガスの供給装置を小型に形成できる利点が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は請求項2で定義された発明の実施例に係る燃料電池の燃料ガス供給装置を示すシステムフロー図、第2図は一般的な燃料電池発電システムの概略構成図である。

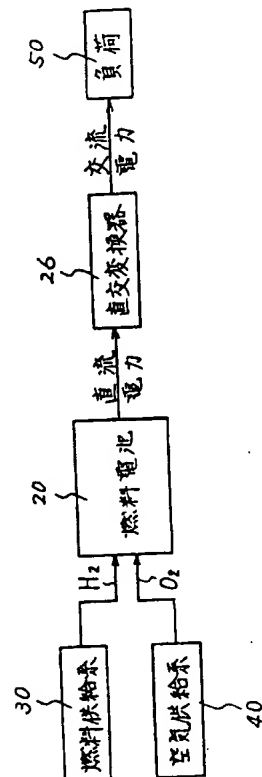
1：メタノールタンク、2：水タンク、6：燃料改質器、11：純水素の貯蔵タンク、12：水素透過膜式の精製装置、14：改質ガス供給通路、14A：絞り、15：純水素供給通路、15A：調圧器、20：燃料電池、3, 23, 28：メタノールポンプ、4：水



第1図

ポンプ、10, 21, 24：ファン（ブロー）、26：直交変換装置、30：燃料供給系、40：空気供給系、50：負荷。

代理人 山 口 康



第2図